

Ministry of Productive Activities
General Directorate of Productive Development and Competitiveness
Italian Patent and Trademark Office
Office G2

Authentication of copy of documents relating to patent application for: Industrial Invention
N. MI2001 A 000615

We declare that the attached copy is a true copy of the original documents
filed with the above mentioned patent application, the data of which
appear from the attached filing form

Rome, OCTOBER 23, 2001

Seal stamp

DIVISION DIRECTOR

Eng. Giorgio. ROMANI
(signature)

TO THE BOARD OF INDUSTRY, TRADE AND HANDICRAFT
ITALIAN PATENT AND TRADEMARK OFFICE - ROME

MODEL A

APPLICATION FOR INDUSTRIAL INVENTION PATENT, RESERVE FILING, ADVANCED ACCESSIBILITY BY THE PUBLIC

A. **APPLICANT (S)** N.G.
1) DENOMINATION ALCATEL
RESIDENCE PARIS - (FR) code

B. **REPRESENTATIVE OF THE APPLICANT BY I.P.T.O.**
surname name BORSANO CORRADO fiscal code
name of the office ALCATEL ITALIA S.p.A. -- Patent Office
street Trento n. 30 town VIMERCATE post code 20059 prov. MI

C. **DOMICILE OF CHOICE addressee:** at the Representative's Office
street n. town post code prov.

D. **TITLE** proposed class (sec./cl./subcl) group / subgroup

"Method for clock-pulse selection in a baseband combiner and related baseband combiner"

ACCESSIBILITY IN ADVANCE FOR THE PUBLIC: YES NO (X) IF PETITION: DATE RECORD NO.:

E. **DESIGNATED INVENTORS** surname name surname name

1) FERRARIO Morena 3) VALTOLINA Roberto
2) PELLIZZONI Roberto 4) SPALVIERI Amaldo

F. **PRIORITY** annexe
nation or organization priority type application number filing date S/R

RESERVE DISSOLUTION
Date Protocol no.

G. **CENTER DEPUTED TO THE CULTURE OF MICRO-ORGANISM**, denomination

H. **SPECIAL NOTES**

ATTACHED DOCUMENTATION
NO. of ex.

Doc. 1)	2	PROV.	no . pag.	[14]	abstract with main drawing, description and claims (compulsory 1 exemplar)
Doc. 2)	2	PROV	no. draw	[04]	drawing (compulsory if mentioned in the description, 1 exemplar)
Doc. 3)	1	RIS			power of attorney, general power or reference to general power
Doc. 4)		RIS			inventor designation
Doc. 5)		RIS			priority document with italian translation
Doc. 6)		RIS			authorization or deed of assignment
Doc. 7)					complete name of applicant

RESERVE DISSOLUTION
Date Protocol no.

compare single priorities

8) payment receipt, total liras THREE HUNDRED SIXTYFIVE THOUSAND compulsory

TYPED ON 23/03/2001 SIGNATURE OF APPLICANT (S) Eng. CORRADO BORSANO
TO BE CONTINUED YES / NO NO c/o ALCATEL ITALIA S.p.A.
(signature)
CERTIFIED COPY OF THE PRESENT CERTIFICATE IS REQUESTED YES / NO YES

C.C.I.A.A.
~~PROVINCIAL OFFICE OF IND. COMM. HAND. OF~~ MILAN code 15

FILING REPORT APPLICATION NUMBER MI2001A 000615 Reg.A

In the year ~~nineteen hundred~~ TWO THOUSAND ONE on day TWENTY-THREE of the month of MARCH

The above mentioned applicant (s) has (have) submitted to me the present application formed by no. 00 additional sheets for the grant of the aforesaid patent

I. **VARIOUS NOTES OF DRAWING UP OFFICER**

FILING PARTY
SIGNATURE

Office
seal

DRAWING UP OFFICER
CORTONESI MAURIZIO
signature



Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: *Invenzione Industriale*

N. MI2001 A 000615



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

Roma

23 OTT. 2001

IL DIRIGENTE

Giorgio Pavesi

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

MODULO A

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione ALCATEL
 Residenza PARIS (FR) codice
 2) Denominazione
 Residenza codice

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome BORSANO CORRADO cod. fiscale
 denominazione studio di appartenenza ALCATEL ITALIA S.p.A. - Ufficio Brevetti
 via Trento n. 30 città Vimercate cap 20059 (prov) MI

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via n. città cap (prov)

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci) gruppo/sottogruppo /

"Metodo per la selezione del segnale di sincronismo in un combinatore
 in banda base e relativo combinatore in banda base".

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA / /

N° PROTOCOLLO

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) FERRARIO Morena 3) VALTOLINA Roberto
 2) PELLIZZONI Roberto 4) SPALVIERI Arnaldo

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato
S/R

SCIoglimento RISERVE

Data N° Protocollo

1) / /
 2) / /

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) 2 PROV n. pag. 14 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)
 Doc. 2) 2 PROV n. tav. 04 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)
 Doc. 3) 1 RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale
 Doc. 4) RIS designazione inventore
 Doc. 5) RIS documenti di priorità con traduzione in italiano
 Doc. 6) RIS autorizzazione o atto di cessione
 Doc. 7) nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale lire Trecentosessantacinquemila

COMPILATO IL 23 / 03 / 2001

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I)

CONTINUA SI/NO NO

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO SI

C.C.I.A.A. UFFICIO PROVINCIALE IND. COMM. ART. DI

MILANO

codice 15

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

MI2001A 000615

Reg. A.

L'anno DUEMILAUNO

il giorno

VENTITRE

del mese di

MARZO

il(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n.

00

fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraportato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

L'UFFICIALE ROGANTE

M. CORTONESI

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA

M12001A000615

REG. A

DATA DI DEPOSITO

23032001

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

/ /

A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione

ALCATEL

Residenza

PARIS (FR)

D. TITOLO

"Metodo per la selezione del segnale di sincronismo in un combinatore in banda base e relativo combinatore in banda base".

Classe proposta (sez./cl./scl/)

/ / /

(gruppo/sottogruppo)

/ / /

L. RIASSUNTO

Viene descritto un metodo per la selezione del segnale di sincronismo in un combinatore in banda base di un ricevitore in diversità di spazio. Il metodo prevede di pilotare il circuito di recupero del sincronismo con il segnale main ($R_M(t)$), filtrato e campionato, o con il segnale diversity ($R_D(t)$), anch'esso filtrato e campionato, ed è caratterizzato dal fatto di calcolare la potenza media (P_M) del segnale main equalizzato ($S_M(kT)$) e la potenza media (P_D) del segnale diversity equalizzato ($S_D(kT)$); e di pilotare il circuito di recupero del sincronismo tramite il segnale ($G_M(kT/2)$, $G_D(kT/2)$) scelto sulla base di un confronto fra le potenze medie dei segnali ($S_M(kT)$, $S_D(kT)$) all'uscita degli equalizzatori (FSE_M , FSE_D). L'invenzione convenientemente introduce un'isteresi sulla comparazione delle potenze e garantisce uno scambio soft rispetto alla selezione effettuata all'istante di elaborazione precedente.

M. DISEGNO

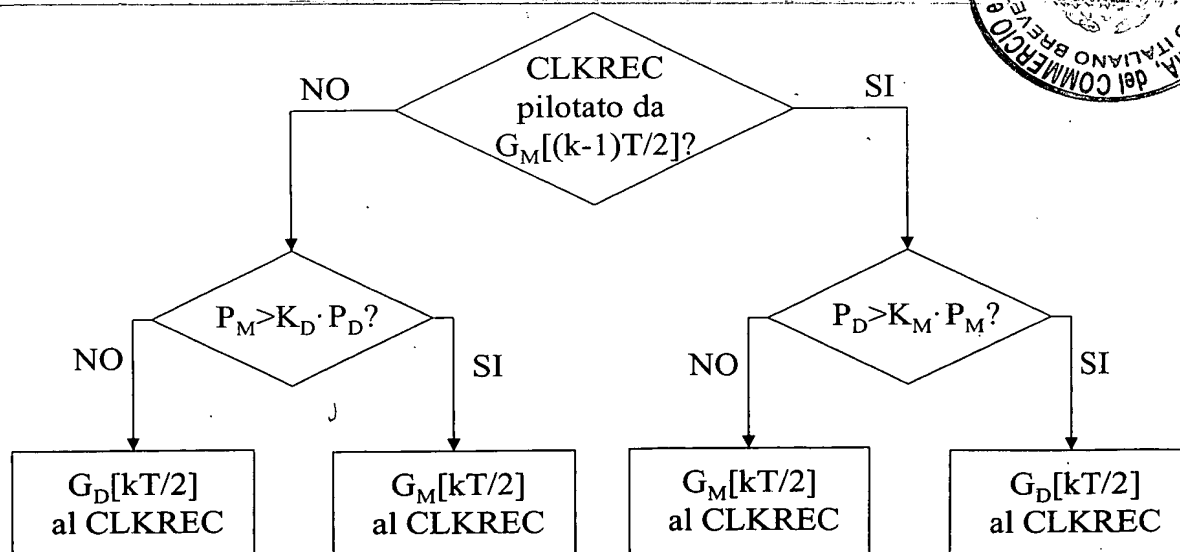


Fig. 4



MI 2001A000615

Ing. CORRADO BORSANO (iscr. 446)
c/o ALCATEL ITALIA S.p.A.
Via Trento, 30 - 20059 VIMERCATE (MI)



- ALCATEL -

DESCRIZIONE

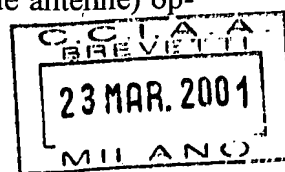
La presente invenzione riguarda genericamente il campo delle trasmissioni radio e, più tipicamente, sistemi di comunicazione a ponte radio punto-punto che si avvalgono di tecniche di ricezione in diversità di spazio. Ancora più in particolare, riguarda un metodo ed un combinatore in banda base atto alla sincronizzazione di simbolo in ricevitori che effettuino la combinazione di due o più segnali in diversità di spazio.

Uno dei maggiori problemi che affliggono i collegamenti in spazio libero è di fatto il fenomeno dei cammini multipli, anche noto come *fading selettivo*: l'antenna di ricezione può infatti ricevere, insieme al segnale voluto, una sua replica ritardata, causata dalla riflessione del segnale trasmesso contro strati della troposfera o dalla riflessione contro ostacoli orografici. A questo fenomeno corruttivo si aggiunge il cosiddetto *flat fading* per cui il segnale disponibile all'antenna di ricezione risulta una combinazione di vari segnali non solo ritardati ma anche eventualmente attenuati.

In condizioni particolarmente sfavorevoli, il fading può addirittura portare il sistema radio in condizioni di fuori servizio, rendendo il segnale ricevuto non più intelligibile.

Una prima contromisura possibile, ed ampiamente utilizzata in pratica, è rappresentata dall'adozione, all'interno degli apparati di demodulazione, di un equalizzatore adattativo. Questa soluzione a volte può risultare non sufficiente nel caso di tratte radio particolarmente lunghe o installate in condizioni geografiche particolarmente sfavorevoli.

Un rimedio sistemistico alternativo comunemente adottato prevede di adottare tecniche di ricezione in diversità di spazio che utilizzano due o più antenne in ricezione (nel seguito, a titolo esemplificativo ma non limitativo, considereremo due antenne) op-



portunamente spaziate. La filosofia di funzionamento del sistema in diversità di spazio consiste proprio nel far pervenire al ricevitore la stessa informazione a mezzo di due segnali distinti (uno verrà chiamato "main" e l'altro verrà chiamato "diversity"). L'efficacia di questo metodo dipende dal fatto che, se le antenne sono sufficientemente separate in altezza, i segnali ricevuti si possono ritenere incorrelati e dunque è estremamente improbabile che entrambi i segnali nello stesso istante presentino la stessa qualità.

Sono noti due metodi principali per elaborare la coppia di segnali ricevuti: la selezione (switching) e la combinazione. Lo switching è basato sulla selezione, idealmente ad ogni istante, del migliore dei due segnali tramite un opportuno criterio (tipicamente la valutazione della Bit Error Rate, brevemente BER).

L'approccio ritenuto più efficace è quello di elaborare i due segnali in diversità combinandoli opportunamente. L'architettura spesso usata nel caso di combinatore in banda base è quella in cui i due segnali main e diversity, opportunamente campionati, costituiscono gli ingressi di due equalizzatori spaziatamente frazionalmente (FSE) la cui uscita viene sommata e costituisce il risultato della combinazione.

Il recupero del segnale di sincronismo in apparati del tipo suddetto avviene secondo il noto algoritmo di Gardner [*F.M. Gardner, "A BPSK/QPSK timing error detector for sampled receivers", IEEE Transactions on Communications, vol. COM-34, No. 5, May 1986, pages 423-429*] che utilizza i campioni del segnale a T ed a $T/2$ per fornire una stima che, opportunamente filtrata ed integrata, permette poi di recuperare la corretta fase di campionamento.

Secondo lo schema noto di un combinatore in banda base per un sistema a ponte radio con ricezione in diversità di spazio è pertanto naturale prelevare il segnale all'ingresso dell'equalizzatore, sia esso della via main piuttosto che della via diversity, dove risultano disponibili i campioni a passo $T/2$. In linea teorica sarebbe anche possi-

bile pensare di prelevare il segnale a valle del nodo somma dove però, sia per esigenze di riduzione della frequenza di lavoro degli equalizzatori a monte sia per il fatto che il decisore a valle richiede intrinsecamente solo i campioni a T del segnale, non si rendono ragionevolmente disponibili i campioni a passo $T/2$ che, per quanto detto, risultano necessari per l'algoritmo di Gardner per il recupero del clock.

Negli apparati di ricezione aventi un'architettura come quella descritta sopra, al fine di realizzare in modo efficace la sincronizzazione di simbolo, da cui derivi anche il segnale di sincronismo (clock) utilizzato dall'intero apparato digitale, è allora necessario realizzare il recupero del clock mediante un unico circuito.

In linea di principio basterebbe fissare a priori ed indifferentemente il segnale, main o diversity, da portare all'ingresso del circuito di recupero del clock. Ciò tuttavia può risultare non sufficiente al fine di ottimizzare le prestazioni in quanto determinante risulta essere la scelta di quale dei segnali utilizzare per il recupero del sincronismo. Le condizioni di canale potrebbero infatti sfavorire o penalizzare particolarmente il segnale prescelto per la sincronizzazione rispetto all'altro: in tal caso verrebbe compromessa, eventualmente anche irrimediabilmente, l'efficacia dell'intera combinazione che peraltro avrebbe avuto diverso esito se il recupero del clock fosse dipeso dal segnale meno corrotto.

Da ciò segue che, per garantire le migliori prestazioni possibili da un punto di vista di affidabilità del clock recuperato, si deve prevedere una selezione adattativa del miglior segnale all'ingresso degli equalizzatori della via main e diversity.

Alla luce delle considerazioni di cui sopra, è lo scopo principale della presente invenzione fornire un metodo per selezionare in modo adattativo il miglior segnale all'ingresso degli equalizzatori delle vie main e diversity, dal quale segnale selezionato derivare il segnale di sincronismo.

CB

Ulteriore scopo della presente invenzione è quello di fornire un combinatore in banda base in cui viene selezionato in modo adattativo il miglior segnale all'ingresso degli equalizzatori delle vie main e diversity, dal quale segnale selezionato viene derivato il segnale di sincronismo.

Questo ed altri scopi vengono ottenuti attraverso un metodo ed un combinatore aventi le caratteristiche indicate, rispettivamente, nelle rivendicazioni indipendenti 1 e 4. Ulteriori caratteristiche vantaggiose del metodo e del combinatore vengono indicate nelle rispettive rivendicazioni dipendenti. Tutte le rivendicazioni sono considerate una parte integrante della presente descrizione.



Il metodo di selezione adattativa del segnale da cui derivare la sincronizzazione di simbolo e la sincronizzazione dell'intero sistema digitale secondo la presente invenzione si basa sostanzialmente sull'effettuazione di opportuni confronti pesati di stime di potenza dei segnali concorrenti.

L'invenzione risulterà certamente chiara alla luce della descrizione dettagliata che segue, data a puro titolo esemplificativo e non limitativo e da leggersi con riferimento alle annesse Figure in cui:

- la Fig. 1 è uno schema di principio di un combinatore in banda base per un sistema con ricezione in diversità di spazio;
- la Fig. 2 è uno schema di principio di un circuito per il recupero del clock;
- la Fig. 3 mostra lo schema di calcolo e di comparazione delle potenze che il metodo alla base della presente invenzione richiede di calcolare; e
- la Fig. 4 riporta il diagramma a flussi della logica di selezione alla base della presente invenzione.

GA

In Fig. 1, come anticipato sopra, viene illustrato un combinatore in banda base per un sistema con ricezione in diversità di spazio che elabora i due segnali (main e diversity) provenienti da due rispettive antenne di ricezione e li combina opportunamente. I due segnali main e diversity ($R_M(t)$, $R_D(t)$) vengono filtrati passa-basso (LPF); ognuno di essi viene poi fatto passare in un Convertitore Analogico/Digitale (A/D) per il campionamento, all'uscita del quale si hanno i segnali $G_M(kT/2)$, $G_D(kT/2)$, ed in un Equalizzatore Spaziato Frazionalmente (FSE). A titolo puramente esemplificativo e non limitativo, considereremo che l'Equalizzatore Spaziato Frazionalmente sia spaziato a $T/2$, essendo T l'intervallo di segnalazione. Le uscite dagli equalizzatori ($S_M(kT)$, $S_D(kT)$) vengono quindi sommate e costituiscono sostanzialmente il risultato della combinazione.

Il recupero del clock (CLKREC) avviene secondo il sopra citato algoritmo di Gardner che utilizza i campioni del segnale a T ed a $T/2$ per fornire una stima che, opportunamente filtrata ed integrata, permette poi di recuperare la corretta fase di campionamento. In Fig. 2 viene riportato un classico schema di recupero del sincronismo basato sull'algoritmo di Gardner, in cui si è indicato con VCO un Oscillatore Controllato in Tensione e con A/D un convertitore Analogico/Digitale.

Secondo lo schema di Fig.1 viene prelevato il segnale all'ingresso dell'equalizzatore, sia della via main che della via diversity, dove risultano disponibili i campioni a passo $T/2$.

Per realizzare invece in modo efficace la sincronizzazione di simbolo, con riferimento allo schema di principio di Fig. 1, da cui derivi anche il clock utilizzato dall'intero apparato digitale, è allora necessario realizzare il recupero del clock mediante un unico circuito.

Non è ritenuto conveniente fissare a priori il segnale, main o diversity ($G_M(kT/2)$, $G_D(kT/2)$), da portare all'ingresso del circuito di recupero del clock. Le condizioni di ca-

CB

nale potrebbero infatti sfavorire o penalizzare particolarmente il segnale prescelto per la sincronizzazione rispetto all'altro: in tal caso verrebbe compromessa, eventualmente anche irrimediabilmente, l'efficacia dell'intera combinazione. Se invece si fosse scelto per il recupero del clock l'altro segnale (che si è rivelato meno corrotto), la combinazione avrebbe avuto diverso esito.

Da un punto di vista di affidabilità del clock recuperato, la presente invenzione prevede una selezione adattativa del miglior segnale all'ingresso degli equalizzatori della via main e diversity.

La presente invenzione propone la selezione adattativa del segnale da cui derivare la sincronizzazione sulla base di una stima di potenza che permetta di discriminare quale tra i segnali disponibili in ricezione abbia subito meno degrado dalla propagazione in spazio libero. In altre parole, si assume in prima approssimazione di poter considerare lo stato di un segnale tanto migliore quanto maggiore risulta esserne la potenza media all'uscita del relativo equalizzatore: al fine di ottenere la miglior combinazione possibile l'equalizzatore esalterà infatti il segnale in migliori condizioni ed attenuerà viceversa quello più corrotto.

Con riferimento alle Figure 1 e 3, si considerino i campioni dei due segnali $S_M(kT)$ ed $S_D(kT)$ all'uscita degli equalizzatori rispettivamente della via main (M) e diversity (D). Di questi segnali si consideri la corrispondente potenza media definita come:

$$P_i = E\{S_i(kT)^2\} \quad i = D, M$$

avendo indicato con $E\{\}$ l'operazione di valore atteso (in Fig. 3, il blocco che calcola tale potenza media viene indicato con PWR). Operativamente poi la potenza media viene ricavata mediante un'operazione di stima campionaria:

$$P_i = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} |S_i(kT)|^2 \quad i = D, M$$

essendo N un numero intero positivo indicante la lunghezza della finestra di calcolo utilizzata.

In linea di principio la selezione del segnale per il recupero del clock potrebbe avvenire secondo la seguente semplice logica: se $P_D > P_M$ allora il segnale da scegliere per la sincronizzazione (quello per pilotare il CLKREC) sarà quello all'ingresso dell'equalizzatore della via diversity (D), altrimenti il concorrente (M). Questa logica, come detto, è applicabile solo in linea di principio in quanto, se la differenza tra le due stime di potenza è prossima allo zero, caso peraltro frequente in pratica quando i segnali della via main e diversity non vengono particolarmente degradati dal canale, si assisterebbe ad una continua alternanza pressoché casuale della selezione senza che ciò apporti, tra l'altro, benefici dal punto di vista delle prestazioni.

La presente invenzione, proprio per prevenire il verificarsi della suddetta situazione, propone in primo luogo una logica di selezione più elaborata che introduce una isteresi sulla comparazione delle potenze. Inoltre, secondo la presente invenzione, viene anche garantito uno scambio soft rispetto alla selezione effettuata all'istante di elaborazione precedente.

Con riferimento alle Figure 3 e 4, la logica alla base dell'algoritmo di selezione secondo la presente invenzione può pertanto essere sintetizzata secondo le seguenti regole: se all'istante di elaborazione precedente il segnale che pilotava il circuito del clock era il main, $G_M[(k-1)T/2]$, allora si seleziona il segnale diversity, $G_D(kT/2)$, se e solo se $P_D > K_M \cdot P_M$, essendo K_M una costante positiva opportunamente tarata per realizzare l'isteresi necessaria; viceversa, se all'istante di elaborazione precedente il segnale che pilotava il circuito del clock era il diversity, $G_D[(k-1)T/2]$, allora si seleziona il segnale main, $G_M(kT/2)$, se e solo se $P_M > K_D \cdot P_D$, essendo K_D una costante positiva analogamente tarata come K_M .

CB

In Fig. 3, i blocchi COMP1 e COMP2 realizzano i confronti citati, mentre il blocco MUX realizza l'operazione di selezione.

Il segnale selezionato con il metodo dell'invenzione viene inviato ad un convenzionale stimatore basato sull'algoritmo di Gardner. A sua volta, il segnale all'uscita di tale stimatore viene opportunamente filtrato passa basso ed integrato (VCO) come nell'usuale tecnica di sincronizzazione.

Riassumendo, il metodo per la selezione del segnale di sincronismo in un combinatore in banda base secondo la presente invenzione comprende la fase di pilotare il circuito di recupero del sincronismo con uno tra detto segnale main $R_M(t)$, filtrato e campionato, e detto almeno un segnale diversity $R_D(t)$, filtrato e campionato, ed è caratterizzato dal fatto che la fase di pilotare il circuito di recupero del sincronismo con l'uno o con l'altro segnale comprende a sua volta le fasi di: calcolare la potenza media P_M del segnale main equalizzato $S_M(kT)$ e la potenza media P_D dell'almeno un segnale diversity equalizzato $S_D(kT)$; e pilotare il circuito di recupero del sincronismo tramite il segnale campionato $G_M(kT/2)$, $G_D(kT/2)$ scelto sulla base di un confronto fra le potenze medie dei segnali $S_M(kT)$, $S_D(kT)$ all'uscita degli equalizzatori FSE.



Il combinatore in banda base di un ricevitore in diversità di spazio secondo la presente invenzione è caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi PWR per calcolare la potenza media P_M del segnale main equalizzato $S_M(kT)$ e la potenza media P_D dell'almeno un segnale diversity equalizzato $S_D(kT)$, e mezzi COMP1, COMP2 per effettuare il confronto tra i valori di potenza media P_M , P_D , il circuito di recupero del sincronismo essendo pilotato tramite il segnale campionato $G_M(kT/2)$, $G_D(kT/2)$ scelto sulla base di un confronto fra le potenze medie dei segnali $S_M(kT)$, $S_D(kT)$ all'uscita degli equalizzatori FSE.

LB

È evidente che molte modifiche e variazioni potrebbero essere apportate al metodo e al combinatore secondo la presente invenzione senza peraltro fuoriuscire dall'ambito di protezione definito dalle seguenti rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per la selezione del segnale di sincronismo in un combinatore in banda base di un ricevitore in diversità di spazio, detto combinatore comprendendo:

- un ingresso di segnale main ($R_M(t)$);
- almeno un ulteriore ingresso di segnale diversity ($R_D(t)$);
- un equalizzatore (FSE_M) che riceve in ingresso detto segnale main ($R_M(t)$), filtrato e campionato ($G_M(kT/2)$), e che fornisce in uscita un corrispondente segnale main equalizzato ($S_M(kT)$);
- almeno un corrispondente ulteriore equalizzatore (FSE_D) che riceve in ingresso detto almeno un segnale diversity ($R_D(t)$), filtrato e campionato ($G_D(kT/2)$), e che fornisce in uscita un corrispondente segnale diversity equalizzato ($S_D(kT)$); ed
- un circuito di recupero del sincronismo,

il metodo comprendendo la fase di pilotare detto circuito di recupero del sincronismo con uno tra detto segnale main ($R_M(t)$), filtrato e campionato ($G_M(kT/2)$), e detto almeno un segnale diversity ($R_D(t)$), filtrato e campionato ($G_D(kT/2)$),

il metodo essendo caratterizzato dal fatto che la fase di pilotare detto circuito di recupero del sincronismo con l'uno o con l'altro segnale comprende a sua volta le fasi di:

- calcolare la potenza media (P_M) del segnale main equalizzato ($S_M(kT)$) e la potenza media (P_D) dell'almeno un segnale diversity equalizzato ($S_D(kT)$); e
- pilotare il circuito di recupero del sincronismo tramite il segnale campionato ($G_M(kT/2)$, $G_D(kT/2)$) scelto sulla base di un confronto fra le potenze medie dei segnali equalizzati main e diversity ($S_M(kT)$, $S_D(kT)$).

2. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal comprendere le ulteriori fasi di:

- prevedere una costante positiva main (K_M);

- moltiplicare detta costante positiva main (K_M) per la potenza media (P_M) del segnale main equalizzato ($S_M(kT)$); e, nel caso in cui all'istante di elaborazione precedente, il segnale che pilotava il circuito di recupero del sincronismo era il segnale main ($R_M(t)$), eventualmente filtrato e campionato,
- pilotare il circuito di recupero del sincronismo tramite detto almeno un segnale diversity ($R_D(t)$), eventualmente filtrato e campionato, se e solo se la potenza media (P_D) dell'almeno un segnale diversity equalizzato ($S_D(kT)$) è maggiore del prodotto della costante positiva main (K_M) e la potenza media (P_M) del segnale main equalizzato ($S_M(kT)$).

3. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal comprendere le ulteriori fasi di:

- prevedere una costante positiva diversity (K_D);
- moltiplicare detta costante positiva diversity (K_D) per la potenza media (P_D) del segnale diversity equalizzato ($S_D(kT)$); e, nel caso in cui all'istante di elaborazione precedente, il segnale che pilotava il circuito di recupero del sincronismo era il segnale diversity ($R_D(t)$), eventualmente filtrato e campionato,
- pilotare il circuito di recupero del sincronismo tramite detto almeno un segnale main ($R_M(t)$), eventualmente filtrato e campionato, se e solo se la potenza media (P_M) dell'almeno un segnale main equalizzato ($S_M(kT)$) è maggiore del prodotto della costante positiva diversity (K_D) e la potenza media (P_D) del segnale diversity equalizzato ($S_D(kT)$).

4. Combinatore in banda base di un ricevitore in diversità di spazio, detto combinatorio comprendendo:

- un ingresso di segnale main ($R_M(t)$);
- almeno un ulteriore ingresso di segnale diversity ($R_D(t)$);



- un equalizzatore (FSE_M) che riceve in ingresso detto segnale main ($R_M(t)$), filtrato e campionato ($G_M(kT/2)$), e che fornisce in uscita un corrispondente segnale main equalizzato ($S_M(kT)$);
- almeno un corrispondente ulteriore equalizzatore (FSE_D) che riceve in ingresso detto almeno un segnale diversity ($R_D(t)$), filtrato e campionato ($G_D(kT/2)$), e che fornisce in uscita un corrispondente segnale diversity equalizzato ($S_D(kT)$), e
- un circuito di recupero del sincronismo, detto circuito di recupero del sincronismo essendo pilotato da uno tra detto segnale main ($R_M(t)$), filtrato e campionato ($G_M(kT/2)$), e detto almeno un segnale diversity ($R_D(t)$), filtrato e campionato ($G_D(kT/2)$),



caratterizzato dal fatto che comprende inoltre

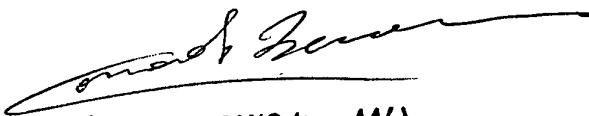
- mezzi (PWR) per calcolare la potenza media (P_M) del segnale main equalizzato ($S_M(kT)$) e la potenza media (P_D) dell'almeno un segnale diversity equalizzato ($S_D(kT)$),
- mezzi (COMP1, COMP2) per effettuare il confronto tra i valori di potenza media (P_M , P_D), il circuito di recupero del sincronismo essendo pilotato tramite il segnale campionato ($G_M(kT/2)$, $G_D(kT/2)$) scelto sulla base di un confronto fra le potenze medie dei segnali equalizzati ($S_M(kT)$, $S_D(kT)$).

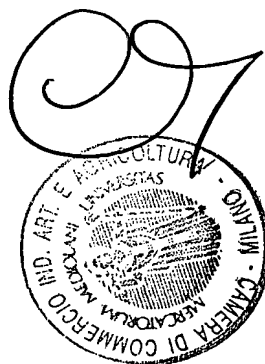
5. Combinatore secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre mezzi per moltiplicare i valori di potenza media (P_M , P_D) per rispettive costanti positive (K_M , K_D) e dal fatto che detti mezzi di confronto (COMP1, COMP2) effettuano il confronto tra i valori di potenza media (P_M , P_D) e i prodotti tra potenze medie e rispettive costanti positive (K_M , K_D).

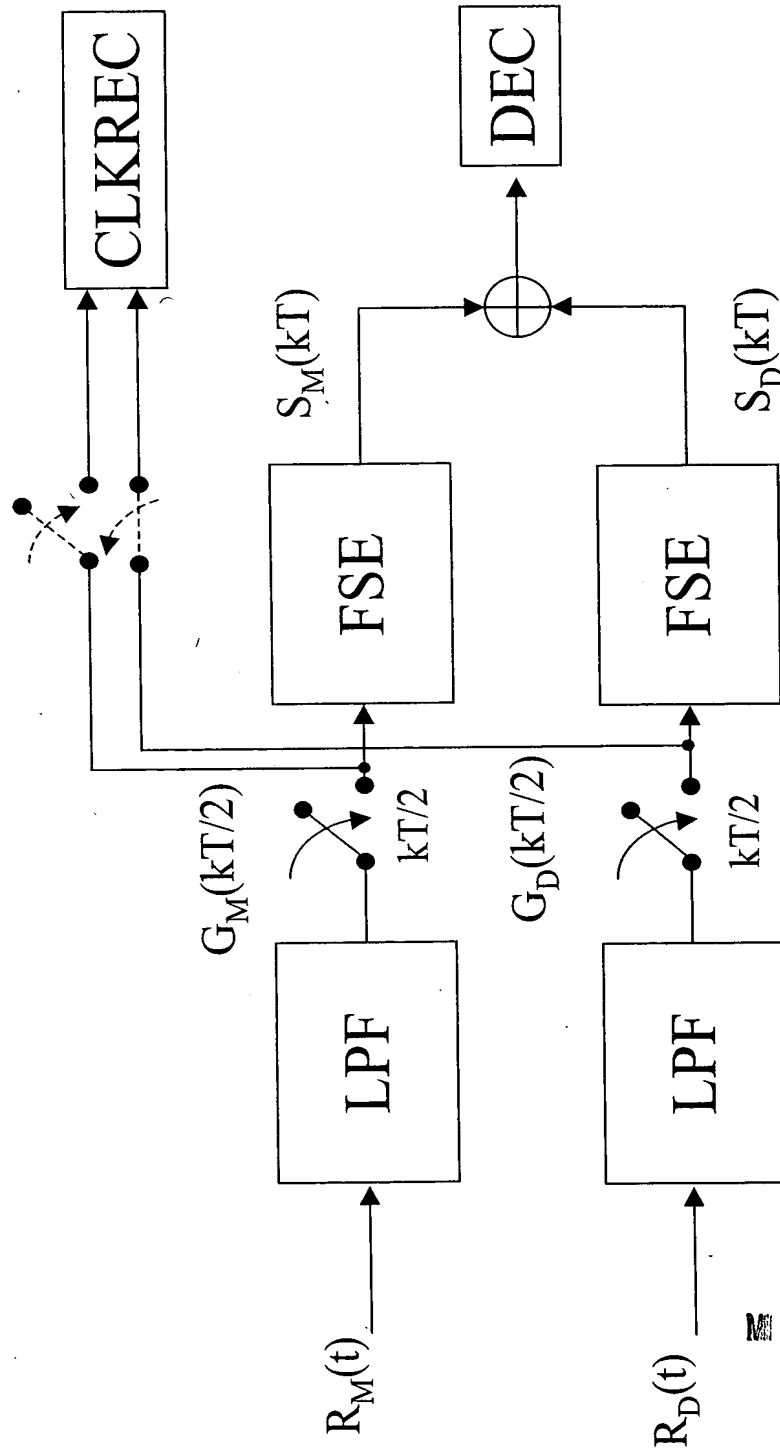
6. Combinatore secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi di selezione (MUX) per selezionare il segnale di pilotaggio in base all'esito dei confronti effettuati dai mezzi di confronto (COMP1, COMP2).

p.p. ALCATEL

Il mandatario:


Ing. CORRADO BORSANO (iscr. 446)
c/o ALCATEL ITALIA S.p.A.
Via Trento, 30 - 20059 VIMERCATE (MI)



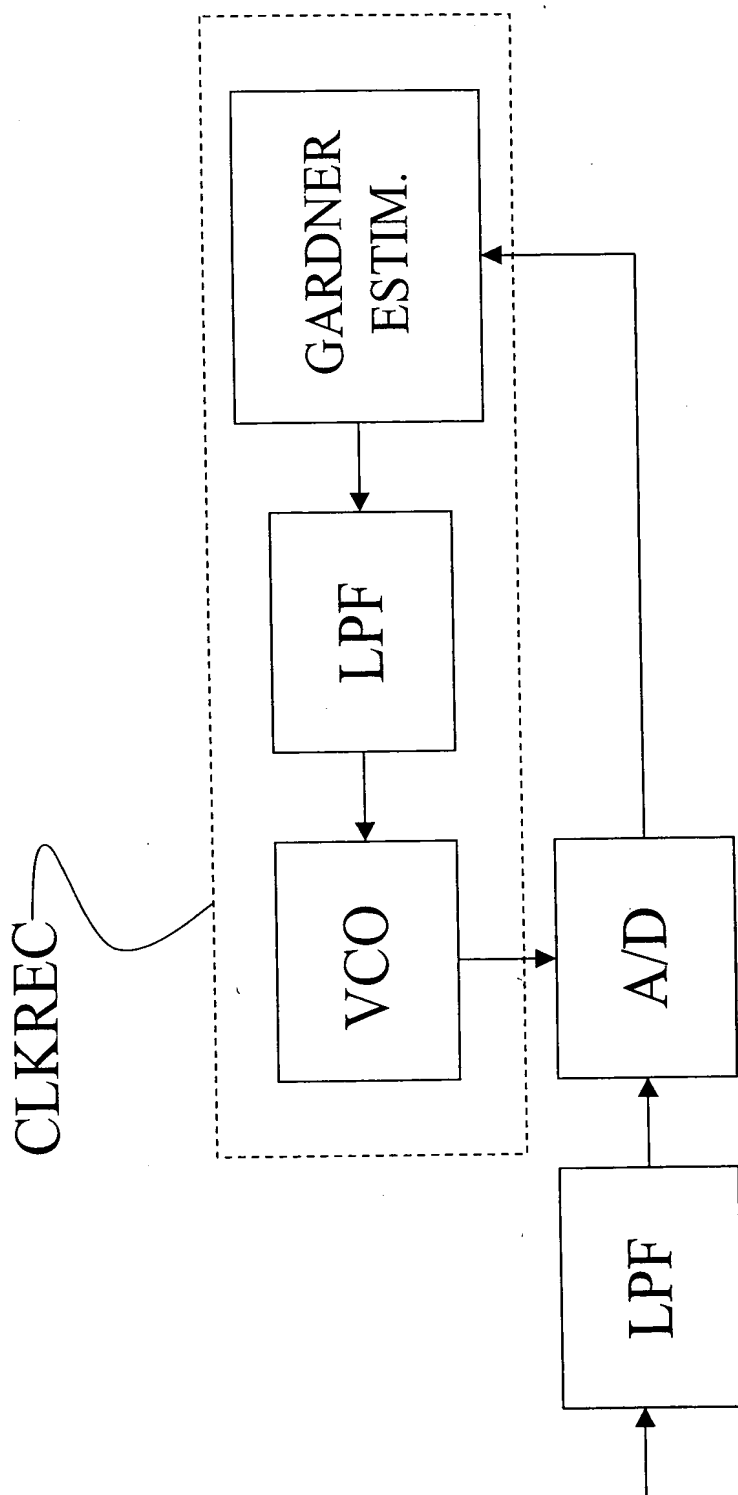
**Fig. 1**

M2001A000615

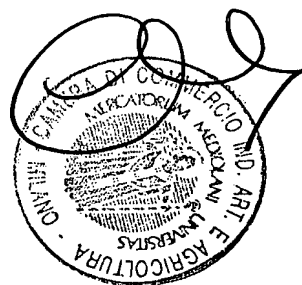
Ing. CORRADO BORSANO (iscr. 446)

c/o ALCATEL ITALIA S.p.A.

Via Trento, 30 - 20059 VIMERCATE (MI)

**Fig. 2**

MI 2001A000615



Ing. CORRADO BORSANO (iscr. 446)
c/o ALCATEL ITALIA S.p.A.
Via Trento, 30 - 20059 VIMERCATE (MI)

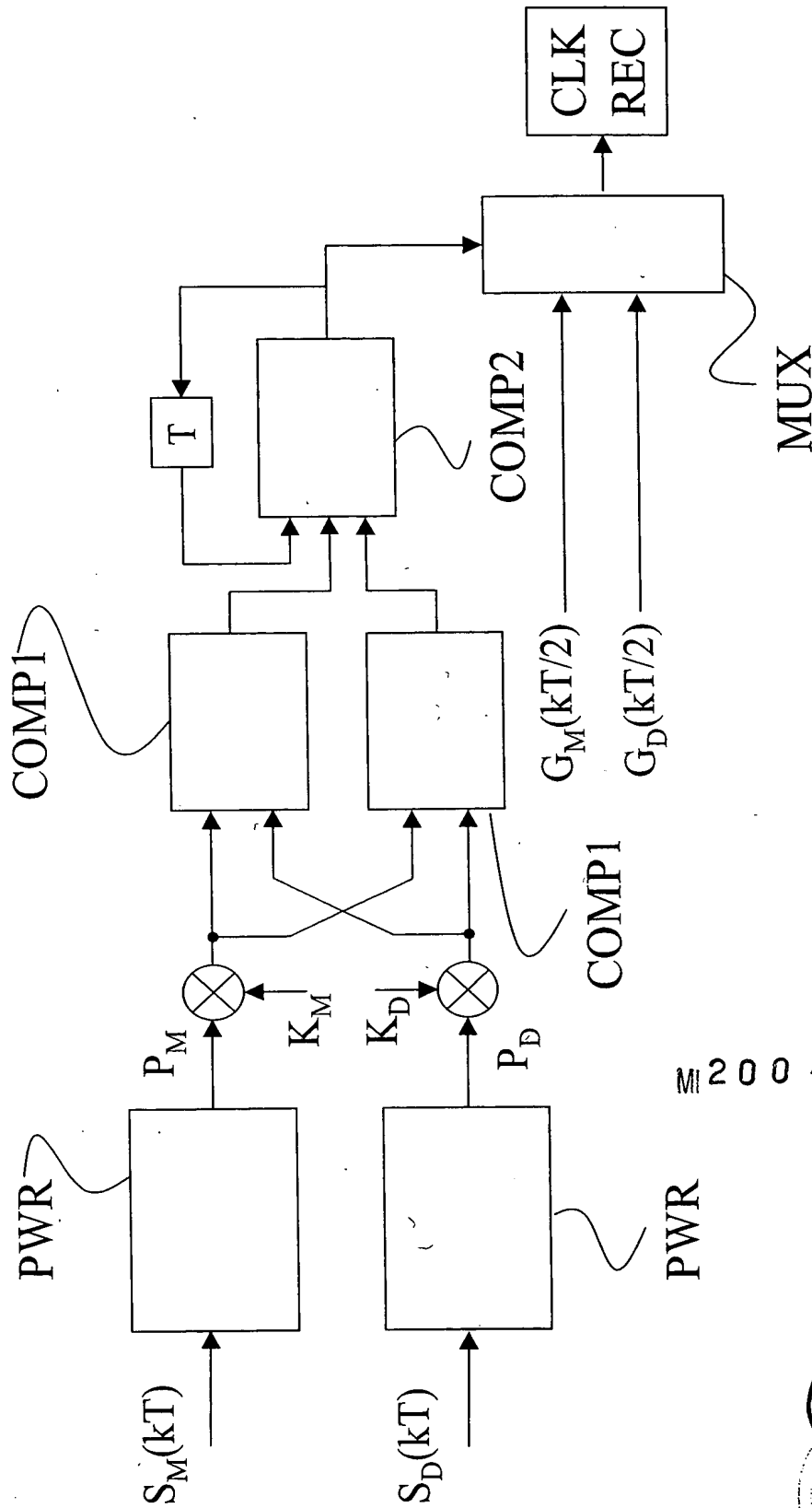
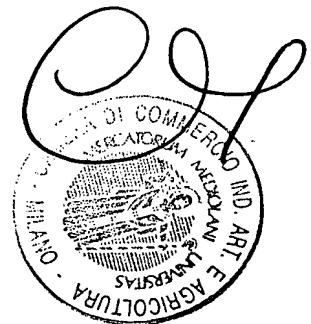
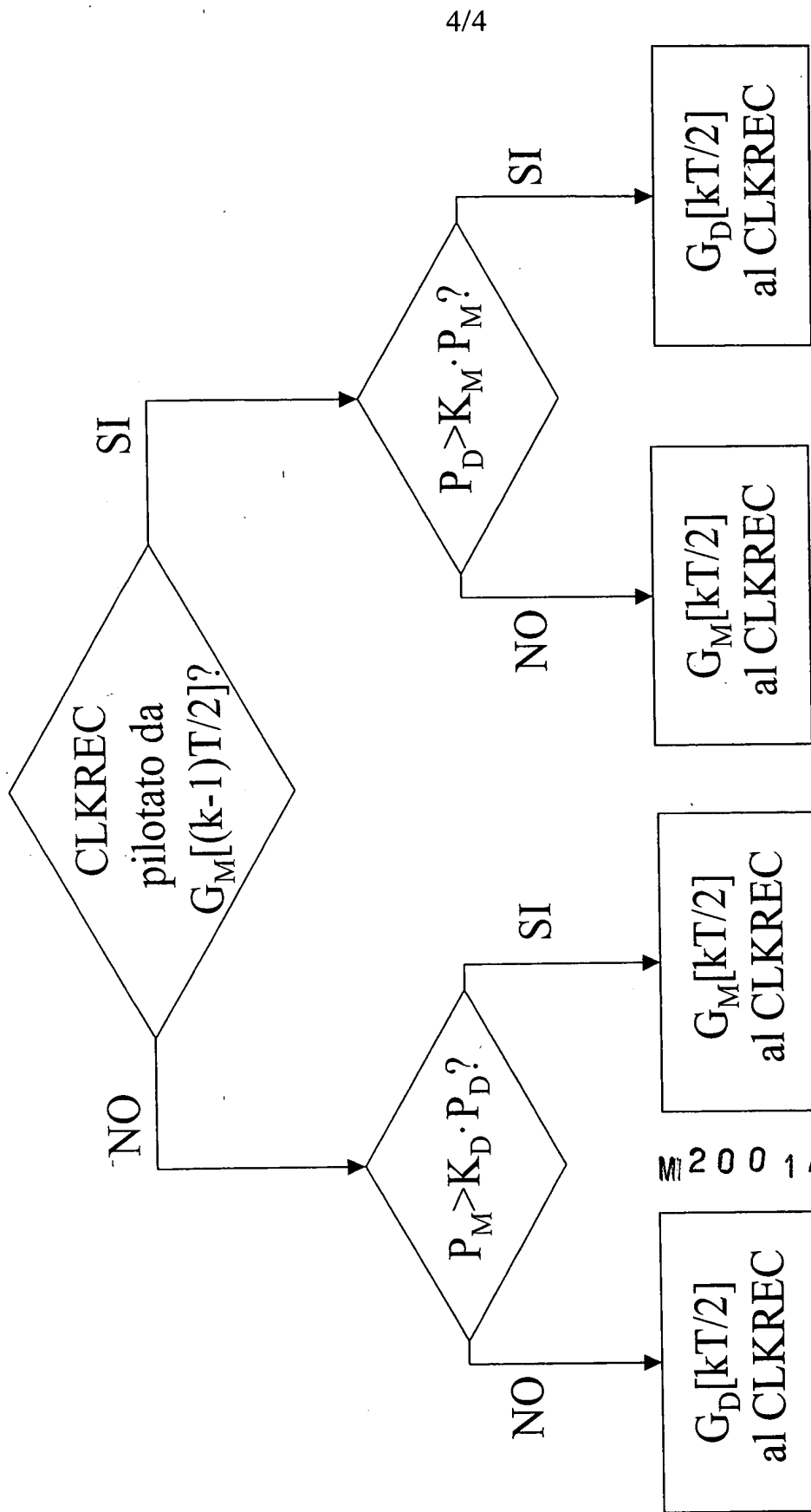


Fig. 3

M 200 1 A 000 6 15



Ing. CORRADO BORSANO (istr. 446)
c/o ALCATEL ITALIA S.p.A.
Via Trento, 30 - 20059 VIMERCATE (MI)



M 200 1 A 000 6 1 5



Fig. 4

Corrado Borsano
 Ing. CORRADO BORSANO (iscr. 446)
 c/o ALCATEL ITALIA S.p.A.
 Via Trento, 30 - 20059 VIMERCATE (MI)